

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARI ÇERÇEVESİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

İSMAİL KAVAZ

SETA | ANALİZ

HAZİRAN 2019 · SAYI 287





SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARI ÇERÇEVESİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

İSMAİL KAVAZ

COPYRIGHT © 2019

Bu yayının tüm hakları SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı'na aittir. SETA'nın izni olmaksızın yayının tümünün veya bir kısmının elektronik veya mekanik (fotokopi, kayıt ve bilgi depolama vd.) yollarla basımı, yayımı, çoğaltılması veya dağıtımı yapılamaz. Kaynak göstermek suretiyle alıntı yapılabilir.

SETA Yayınları

ISBN: 978-605-7544-63-6

Uygulama: Hasan Suat Olgun

Baskı: Turkuvaz Haberleşme ve Yayıncılık A.Ş., İstanbul

SETA | SİYASET, EKONOMİ VE TOPLUM ARAŞTIRMALARI VAKFI

Nenehatun Cd. No: 66 GOP Çankaya 06700 Ankara TÜRKİYE

Tel: +90 312 551 21 00 | Faks: +90 312 551 21 90

www.setav.org | info@setav.org | @setavakfi

SETA | İstanbul

Defterdar Mh. Savaklar Cd. Ayvansaray Kavşağı No: 41-43

Eyüpsultan İstanbul TÜRKİYE

Tel: +90 212 395 11 00 | Faks: +90 212 395 11 11

SETA | Washington D.C.

1025 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1106

Washington D.C., 20036 USA

Tel: 202-223-9885 | Faks: 202-223-6099

www.setadc.org | info@setadc.org | @setadc

SETA | Kahire

21 Fahmi Street Bab al Luq Abdeen Flat No: 19 Cairo EGYPT

Tel: 00202 279 56866 | 00202 279 56985 | @setakahire

SETA | Berlin

Französische Straße 12, 10117 Berlin GERMANY

Tel: +49 30 20188466

İÇİNDEKİLER

ÖZET	7
GİRİŞ	8
ENERJİ VERİMLİLİĞİ İLE İLGİLİ KÜRESEL GELİŞMELER	9
ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA ÖNE ÇIKAN ÜLKELER	12
TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ	15
SONUÇ VE ÖNERİLER	22

YAZAR HAKKINDA

İsmail Kavaz

2009 yılında Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü'nden mezun oldu. Yüksek lisans eğitimini 2011 yılında Leicester Üniversitesi'nde tamamlayan İsmail Kavaz, doktora derecesini 2018 yılında Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi'nde hazırladığı "Türkiye için Enerji Talebi Modellemesi ve Tahmini" başlıklı teziyle aldı. Çalışma alanları arasında enerji politikaları, enerji kaynakları, verimlilik ve enerji talebi konuları bulunmaktadır. SETA Vakfı Enerji Araştırmaları Direktörlüğünde görev yapan Kavaz, aynı zamanda Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat bölümünde akademisyen olarak çalışmaktadır.

ÖZET

Bu analizde sürdürülebilirlik teması çerçevesinde enerji verimliliğiyle ilgili küresel gelişmeler ve dünyada öne çıkan ülkeler ele alınarak Türkiye'nin bu alandaki durumu, potansiyeli ve ülkede yapılan düzenlemeler aktarılmaktadır.

Dünya genelinde enerji kaynaklarının azalma eğiliminde olması ülkeleri bu alanda farklı politikalar geliştirmeye zorlamaktadır. Bu çerçevede mevcut enerji kaynaklarının artan nüfus ve ekonomideki gelişmelere paralel olarak sürdürülebilirliği tartışma konusudur. Dolayısıyla enerji kaynaklarına sahip olma konusundaki rekabet bu kaynakları daha etkin ve verimli bir şekilde kullanma yönüne evrilmiştir. Bu bağlamda enerji verimliliği teması ön plana çıkmaktadır. Enerji verimliliği günümüzde en önemli öz kaynak olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir enerji politikaları açısından verimlilik olmazsa olmaz bir değer taşımaktadır. Bu nedenle enerji alanında verimlilik konusu küresel ölçekte ilk sıralarda yer almaktadır. Gelişmiş ekonomilerin bahsi geçen alanda başarılı politikalar izlemeleri ve ekonomik olarak avantajlı bir konuma yükselmeleri diğer ülkelerin de enerji verimliliğiyle ilgili stratejiler geliştirmelerinde etkili olmaktadır. Ancak bu alanda gelinen nokta istenilen düzeyde değildir.

Türkiye'de ise enerji verimliliği çalışmalarının özellikle 2000'lerden sonra hız kazandığı gözlemlenmektedir. Fosil yakıtlar bakımından dışa bağımlılığı devam eden Türkiye'de enerji alanında verimlilik gibi alternatif stratejiler geliştirilmesinde geç kalınmış olsa da hayata geçirilen uygulamalar memnuniyet vericidir. Son dönemde yapılan yasal ve kamusal düzenlemeler sonucunda ülkede enerji verimliliği hususunda belli bir mesafe katedildiği görülmektedir. Öte yandan Türkiye'de enerji verimliliği alanındaki potansiyelden henüz tam anlamıyla yararlanılmadığı da açıktır.

Bu analizde sürdürülebilirlik teması çerçevesinde enerji verimliliğiyle ilgili küresel gelişmeler ve dünyada öne çıkan ülkeler ele alınarak Türkiye'nin bu alandaki durumu, potansiyeli ve ülkede yapılan düzenlemeler aktarılmaktadır.

GİRİŞ

Enerji günümüz dünyasında vazgeçilmez unsurların başında yer almaktadır. Bu nedenle enerjiye olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Küresel ölçekte kullanılan enerji kaynakları içerisinde en büyük pay yaklaşık yüzde 85 ile fosil yakıtlara aittir. Diğer taraftan söz konusu kaynakların rezervleri tükenme eğilimindedir. Mevcut kullanım miktarları devam eder ve yeni rezerv alanları açılmazsa dünyada bulunan fosil yakıtlardan petrolün 53 yıl, doğal gazın 52 yıl ve kömürün de 134 yıl sonra tükeneceği tahmin edilmektedir.¹ Dolayısıyla küresel piyasalardaki aktörler yeni fosil kaynak rezervi arayışlarına girmektedir. Ancak bu kaynakların hem rezerv miktarlarının sınırlı olması hem de çevresel sorunlara yol açmaları bahsi geçen alana kalıcı bir çözüm getirilmesine engel olmaktadır. Bu nedenle enerji tüketimi konusunda bazı tedbirlerin alınmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir.

Söz konusu önlemlerin başında yenilenebilir alternatif kaynaklarla enerji üretiminin yaygınlaşması gelmektedir. Ancak henüz dünyadaki mevcut enerji altyapısının tam anlamıyla dönüş-

türülememesi ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin maliyetli olması nedeniyle söz konusu alanda geline nokta istenilen düzeyde değildir. Öyle ki yenilenebilir kaynakların küresel nihai enerji tüketimi içerisindeki kullanım oranı yüzde 10 ile düşük seviyelerde seyretmektedir.²

Enerji ihtiyacının karşılanması ekseninde tüm bu sayılanlarla birlikte enerjiyi etkin ve verimli şekilde kullanmak da son derece önemlidir. Enerji verimliliğinin kaynakların üretiminden tüketimine kadar birçok süreci etkilemesi sebebiyle oldukça kritik bir konumu vardır.

Enerji verimliliğini aynı üretim kapasitesinin daha az enerji kullanılarak sağlanması şeklinde tanımlamak mümkündür. Diğer bir ifadeyle enerji verimliliği, tüketilen enerji miktarının üretimdeki çıktı miktarı ve kaliteyi düşürmeden, ekonomik gelişme ve sosyal refahı etkilemeden azaltılmasıdır. Dolayısıyla enerji verimliliği konusunda öne çıkan en önemli faktörlerin başında tasarruf gelmektedir. Burada tasarruftan kasıt enerji tüketiminin ekonomik kalkınma ve yaşam standardını engellemeden en aza indirilmesidir.

Enerji verimliliği konusunda bir diğer önemli unsur ölçüm veya hesaplamadır. Enerji verimliliğinin ölçümüyle ilgili pek çok yöntem geliştirilmiştir. En basit haliyle enerji verimliliği üretim sonucu elde edilen çıktı miktarının üretim sürecinde kullanılan enerji miktarına oranlanmasıyla hesaplanabilir. Örneğin, bir birim ürün elde edebilmek için tüketilecek olan enerji miktarının hesaplanmasıyla enerjinin verimli olarak kullanılıp kullanılmadığına karar verilebilir. Yapılan hesaplamaların ardından yüzde 0 ile yüzde 100 arasında bir değer bulunarak enerji verimliliği yorumlanabilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta elde edilen çıktı ile enerji girdisinin net şekilde tanımlanmasıdır.

1. "BP Statistical Review of World Energy 2018", British Petroleum (BP), <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>, (Erişim tarihi: 11 Şubat 2019).

2. "Renewables 2018 Global Status Report", Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report>, (Erişim tarihi: 12 Şubat 2019).

Ülkeler bazında enerji verimliliği ise genel olarak enerji yoğunluğu veya enerji üretkenliğiyle tahmin edilmektedir. Enerji yoğunluğu kavramı enerji tüketiminin gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) gibi ekonomik bir göstergeye bölünmesi yoluyla bulunmaktadır.³ Yani enerji yoğunluğu birim GSYİH başına tüketilen enerji miktarını ifade etmektedir. Buradan hareketle bir ülkedeki enerji yoğunluğunun düşük seviyede çıkması birim hasıla üretmek için harcanan enerjinin düşük olduğu ve o ülkede enerjinin verimli kullanıldığı anlamına gelmektedir. Dolayısıyla enerji verimliliği ve enerji yoğunluğu arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

Enerji verimliliği konusunda öne çıkan kavramlardan biri de “sürdürülebilirlik”tir. Sürdürülebilirlik çerçevesinde verimlilik enerji kaynaklarının üretim ve tüketim süreçlerinin etkin olarak devam ettirilmesi şeklinde açıklanmaktadır.⁴ Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yapılan tanımlamaya göre sürdürülebilirlik, mevcut ihtiyaçlar karşılırken gelecekteki ihtiyaçların temin edilme olanağının etkilenmemesidir.⁵ Yani sürdürülebilirlik bir anlamda bugünden yarına yatırım yapmaktır. Bu bağlamda üretim ve tüketim süreçlerinde sürdürülebilirliğin sağlanması neticesinde geleceğin dünyası daha yaşanılabilir bir seviyeye ulaşacaktır.

Kaynakların kıt, ihtiyaçların da sınırsız olduğu bir dünyada tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yönüyle

enerji verimliliği kavramı sürdürülebilir kalkınma açısından oldukça önemli bir konumda bulunmaktadır. Enerji kaynaklarının verimli şekilde tüketilmesi sürekli ve sürdürülebilir enerji temini açısından katkı sunacaktır. Bu da enerji kaynaklarına erişim bağlamındaki küresel ölçekli rekabetin azaltılması ve refah seviyesinin artırılmasına katkı sunacaktır.

Analizde sürdürülebilirlik teması çerçevesinde enerji verimliliği konusu incelenmektedir. Bu kapsamda dünya ve Türkiye’de enerji verimliliğiyle ilgili gelişmeler ele alınarak çeşitli politika önerileri sunulmaktadır.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ İLE İLGİLİ KÜRESEL GELİŞMELER

Enerji verimliliği dünya genelindeki ülkelerin enerji ve iklim konularındaki hedeflerine ulaşması açısından kritik bir konumdadır. Bu yönüyle enerji verimliliği ülkelerin çevre olayları ve iklim değişikliğiyle ilgili taahhütlerini yerine getirebilmek için geliştirdikleri en uygun maliyetli seçeneklerin başında gelmektedir. Dolayısıyla küresel ölçekteki üretim ve tüketim süreçlerinin enerjiyi verimli kullanma yönünde değişime uğradığı söylenebilir.

Enerji verimliliğinin çevre açısından olumlu katkılarının yanı sıra birtakım ekonomik ve sosyal yararları da vardır. Bunların başında enerji arz güvenliğine katkıda bulunma, tasarruf yapma, endüstriyel üretkenlik sağlama, yeni iş imkanları oluşturma, enerji fiyatları ve maliyetlerini azaltma, hanehalkı ve ülke bütçeleri üzerindeki ekonomik baskıyı azaltma, etkin kaynak yönetimi gerçekleştirme, rekabet gücünü artırma, eğitim ve sağlık gibi kritik sosyal alanlardaki faaliyetlerde iyileştirme faktörleri sayılabilir (Şekil 1).

3. “Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu (2000-2017)”, ETKB-Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, http://www.yegm.gov.tr/duyurular_haberler/document/Birincil%20ve%20Nihai%20Enerji%20Yoğunluğu.pdf, (Erişim tarihi: 12 Şubat 2019).

4. “Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences”, Organisation for Economic Cooperation and Development, https://www.oecd-ilibrary.org/environment/global-material-resources-outlook-to-2060_9789264307452-en, (Erişim tarihi: 19 Şubat 2019).

5. “Our Common Future”, Report of the World Commission on Environment and Development, United Nations, 14 Mart 2013, <https://www.unep.org/admin/ch/are/en/home/sustainable-development/international-cooperation/2030agenda/un-milestones-in-sustainable-development/1987-brundtland-report.html>, (Erişim tarihi: 20 Mart 2019).

ŞEKİL 1. ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN FAYDA SAĞLADIĞI ALANLAR



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı

Ancak söz konusu önemli potansiyeline rağmen politik, teknik ve finansal kısıtlar nedeniyle enerji verimliliği olgusu yeterince yaygınlaştırılmamaktadır. Burada öne çıkan en ciddi mesele enerji verimliliği programlarının muhataplar tarafından uzun vadeli katılım sağlanarak yapılamayıdır. Bahsi geçen alanda finansmanın yerel pazarlara uyacak şekilde tasarlanmasının yanı sıra yatırımların etkili politika, düzenleme ve teşviklerle desteklenmesi son derece önemlidir.

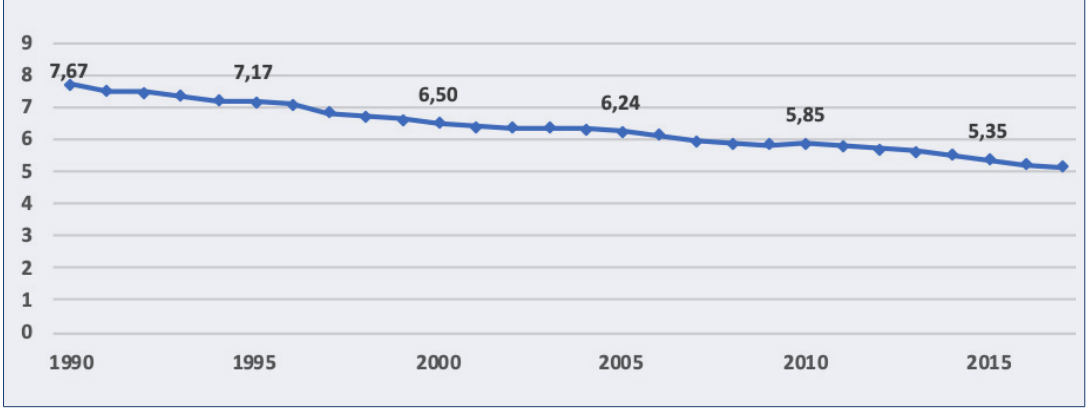
Enerji verimliliği dünya genelindeki ülkelerin enerji ve iklim konularındaki hedeflerine ulaşması açısından kritik bir konumdur.

Günümüzde küresel aktörler enerji tasarrufundaki mevcut potansiyellerini artırmak adına

yeni nesil programlar üzerine çalışmaktadır. Bu bağlamda finansal imkanların gelişmesi ve standartların iyileşmesi neticesinde modern ekipmanların kullanımı yaygınlaşmaktadır. Yüksek enerji tasarrufu sağlayan ürün grupları, elektrikli araçlar ve akıllı evler bu alandaki örneklerin başında yer almaktadır. Diğer taraftan enerjinin verimli tüketimi noktasında söz konusu teknolojik yenilikler kadar alana yapılan yatırımlar da oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Dünya genelinde enerji verimliliği projelerine yatırım yaparak sürdürülebilir büyüme ve özel sektör girişimlerini teşvik eden birçok kurum bulunmaktadır. Bunlar arasında Dünya Bankası, Avrupa Birliği (AB), Birleşmiş Milletler (BM), Uluslararası Finans Kurumu (International Finance Corporation, IFC) gibi organizasyonlar ön plana çıkmaktadır. Bahsi geçen kuruluşlar özellikle teşvik ve hibe gibi birtakım ekonomik enstrümanlar vasıtasıyla enerji verimliliği alanındaki yatırımlara öncülük ederek desteklerini sürdürmektedir.

GRAFİK 1. KÜRESEL ENERJİ YOĞUNLUĞU (1.000 BTU/DOLAR 2010 GSYİH*, 1990-2017)



* 1 birim GSYİH üretilemek için harcanan 1.000 İngiliz Isı Birimi (British Thermal Unit, BTU) enerjiyi ifade etmektedir. Ayrıca burada GSYİH satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiştir.

Kaynak: U.S. Energy Information Administration (International Energy Statistics)

Bunun yanı sıra lokal veya ulusal ölçekli birçok kurum da enerji verimliliği alanında çalışmalarına devam etmektedir. Üniversiteler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, vakıf ve dernekler bu alanda ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte hükümetler ve kamu kurumları enerji verimliliği konusundaki ulusal bilinçlenmenin yaygınlaşması adına mesai harcamaktadır.

Tüm bu kurum ve kuruluşların enerji konusundaki esas amaçları uygun maliyetli, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjinin herkes için ulaşılabilir olması şeklinde özetlenebilir. Ayrıca üretim ve tüketim süreçlerinde enerjinin verimli kullanımı ortak payda olarak kabul edilmektedir.

Enerji verimliliğinde gelinen noktayı daha iyi anlamak için küresel ölçekli verilerin analiz edilmesi faydalı olacaktır. Bu açıdan enerji verimliliği ölçümünde sıklıkla kullanılan enerji yoğunluğu endeksi açıklayıcı bir araç olması nedeniyle önemlidir. Küresel enerji yoğunluğu veya bir başka deyişle birim GSYİH başına tüketilen enerji miktarı oranları yıllar itibarıyla incelendiğinde genel olarak düşüş eğilimi gözlemlenmektedir (Grafik 1). Bu durum gözlemlenen

dönem içerisinde dünya genelinde enerji verimliliğinin arttığı anlamına gelmektedir. Daha açık bir ifadeyle 1990'da 1 birim milli gelir elde etmek için 7,67 birim enerji tüketimi gerçekleşirken bu rakam 2017'de yaklaşık 5 birim seviyesine gerilemiştir.

Söz konusu durumun enerji tasarrufu ve ekonomi alanlarında nasıl bir etkiye sahip olduğunu anlayabilmek adına Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency, IEA) tarafından yapılan projeksiyonları incelemekte fayda vardır. Ajansın hesaplamalarına göre enerji verimliliği alanındaki gelişmeler olmasaydı dünya bugün kullandığından yüzde 12 daha fazla enerji tüketecekti.⁶ Bu rakam yaklaşık olarak AB ülkelerinin bir yıllık küresel enerji tüketimi içerisindeki payına eşittir. Yani özellikle 2000'lerden sonra enerji verimliliği alanındaki ilerlemeler gerçekleşmeseydi dünyanın yaklaşık 2 milyon tona eş değer petrol (MTEP) seviyesinde ilave enerji tüketeceği varsayılmaktadır. Ekonomik olarak ise enerji-

6. "Energy Efficiency 2018-Analysis and Outlook to 2040", IEA, <https://webstore.iea.org/market-report-series-energy-efficiency-2018>, (Erişim tarihi: 26 Şubat 2019).

nin verimli kullanımı neticesinde toplam 578 gigawatt gücünde olan ve 1,2 trilyon dolar tutarındaki yeni santral yatırımlarına gerek kalmamıştır. Ayrıca enerji yoğunluğu alanında her yıl yüzde 3 seviyesinde bir ilerleme kaydedilirse 2040 itibarıyla enerji ticaretinden 700 milyar dolar, sanayi sektöründeki enerji maliyetlerinden 600 milyar dolar ve hanehalkı enerji harcamalarından 550 milyar dolar tasarruf sağlanarak dünya ekonomisine 18,5 trilyon dolar katkı sunulması beklenmektedir.⁷

Bu senaryolar ilerleyen dönemde küresel enerji politikalarının sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği temaları çerçevesinde şekilleneceğini göstermektedir. Dünya genelinde temiz enerji eğilimi giderek artarken enerji verimliliği söz konusu dönüşümün daha az maliyetli, daha süratli ve ülke ekonomileri açısından çok yönlü faydalar sağlayarak gerçekleştirilmesi noktasında avantajlar sunmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre enerji yoğunluğunun yaklaşık üçte iki oranında düşmesi neticesinde 2050’de enerji talebinin bugünkü seviyenin bir miktar altında kalacağı öngörülmektedir.⁸ Gelecekteki nüfus ve ekonomik büyüme oranları hesaba katıldığında bu seviyeye ancak enerji verimliliğini artırarak erişmek mümkündür. Dolayısıyla enerji arzının tüm kesimler için sürekli ve sürdürülebilir olması bakımından planlanan stratejilerin enerji verimliliğini merkeze alması son derece önemlidir.

Enerji verimliliğiyle ilgili küresel gelişmeler memnuniyet verici olsa da bu konudaki potansiyel göz önüne alındığında yetersizdir. Bu alanda gelişmiş ülkelerdeki ilerlemelerin dünya genelinde yaygınlaşması gerekmektedir.

7. “World Energy Outlook 2018”, IEA, 13 Kasım 2018, <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2018>, (Erişim tarihi: 26 Şubat 2019).

8. “Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050”, International Renewable Energy Agency, (Nisan 2018), <https://irena.org/publications/2018/Apr/Global-Energy-Transition-A-Roadmap-to-2050>, (Erişim tarihi: 4 Mart 2019).

Öte yandan birtakım siyasi, teknolojik ve ekonomik kısıtlar enerji verimliliği politikalarının etkin şekilde uygulanamamasına neden olmaktadır. Burada uluslararası kurum ve kuruluşların ülkelerle iş birliği içerisinde hareket ederek enerji verimliliği yatırımlarına sahip çıkmaları kritik öneme sahiptir. Unutulmamalıdır ki sürdürülebilirlik açısından enerji verimliliği münferit olarak ülkelerin değil dünyanın ortak meselesidir.

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA ÖNE ÇIKAN ÜLKELER

Enerji verimliliği, artan enerji talebinin karşılanması hususunda en uygun maliyete sahip yolların başında yer almaktadır. Ülkeler enerji verimliliğini destekleme noktasında politikalar üretmenin yanı sıra bu alana yapılan yatırımları teşvik ederek ekonomi, enerji ve çevre konularında da çeşitli faydalar sağlama arayışı içerisinde. Bu doğrultuda enerjiyi verimli kullanma potansiyelini artırmak adına yürütülen faaliyetler uzunca bir süredir devam etmektedir.

Enerji verimliliğiyle ilgili ilk çalışmalar 1973’te meydana gelen petrol krizi sonrasında fiyatların aşırı artışı neticesinde başta Batı ülkeleri ve Japonya’da uygulanmaya başlamıştır.⁹ Bu dönemde ülkelerin enerji verimliliği bağlamındaki ana gündemi enerji kaynaklarının tasarruflu kullanımı yönünde şekillenmiştir. 1980’lere gelindiğinde ise küresel enerji yönetimi akımının etkinliğini hissettirmeye başlamasıyla birlikte enerji sektöründe daha aktif uygulama modelleri ortaya atılmıştır. Bu bağlamda ilk olarak özelleştirmeler yoluyla verimli yönetim

9. Yang Ming ve Xin Yu, “Energy Efficiency Becomes First Fuel”, *Energy Efficiency*, (Springer, Londra: 2015). s. 11-18.

biçimleri oluşturulmuştur. Yine aynı dönemde mikroçip gibi teknolojik yeniliklerin kullanımının yaygınlaşmasıyla enerjiyi verimli kullanma yönünde ilerlemeler kaydedilmiştir.¹⁰

1990-2000 arasında küresel enerji piyasalarında hızlı bir tedarik süreci yaşanmıştır. Enerji fiyatlarının düşük seyretmesi ve liberal piyasa ortamı ülkeleri enerji temini noktasında ciddi bir rekabet içerisine sokmuştur. 2000’lerde enerji verimliliği bağlamında dünya gündemini çevre ve iklim problemleri oluştururken bu kapsamda küresel karbon salınımlarının azaltılmasıyla ilgili politikalar geliştirilmiştir. Buna paralel olarak söz konusu dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan eğilim de artmaya başlamıştır.

Son olarak 2010’dan günümüze kadar olan dönemde ise enerji verimliliğiyle ilgili yapılan çalışmaların zirve yaptığı görülmektedir. Bu süreçte konuyla ilgili yapılan yatırımların sadece çevre ve iklim hedeflerini tutturmada değil aynı zamanda ekonomik fırsatlar sunma konusundaki rolü daha iyi anlaşılmaya başlanmıştır. Öyle ki IEA’ya göre 1980’lerde çok fazla önemsenmeyen enerji verimliliği günümüz sürdürülebilir küresel enerji sistemi içerisinde “ilk yakıt” (*first fuel*) olarak tanımlanmaktadır.¹¹

Enerji verimliliği konusu küresel bir trend olarak piyasadaki aktörlerin dikkatini çekerken alanda bazı ülkeler ön plana çıkmaktadır. Sıralamada özellikle gelişmiş ülkelerin başlarda yer alması dikkat çekmektedir (Tablo 1).¹² Söz konusu ülkelerin enerji tüketim miktarlarının yüksek olması doğal olarak enerjiyi verimli kullanma yönünde hareket etmelerine sebep olmaktadır.

10. Hanife Baş, “Sessiz Ticaret”, *Hürriyet*, 12 Nisan 2003.

11. “Energy Efficiency”, IEA, <https://www.iea.org/topics/energyefficiency>, (Erişim tarihi: 6 Mart 2019).

12. “The 2018 International Energy Efficiency Scorecard”, ACEEE, <https://aceee.org/research-report/i1801>, (Erişim tarihi: 7 Mart 2019).

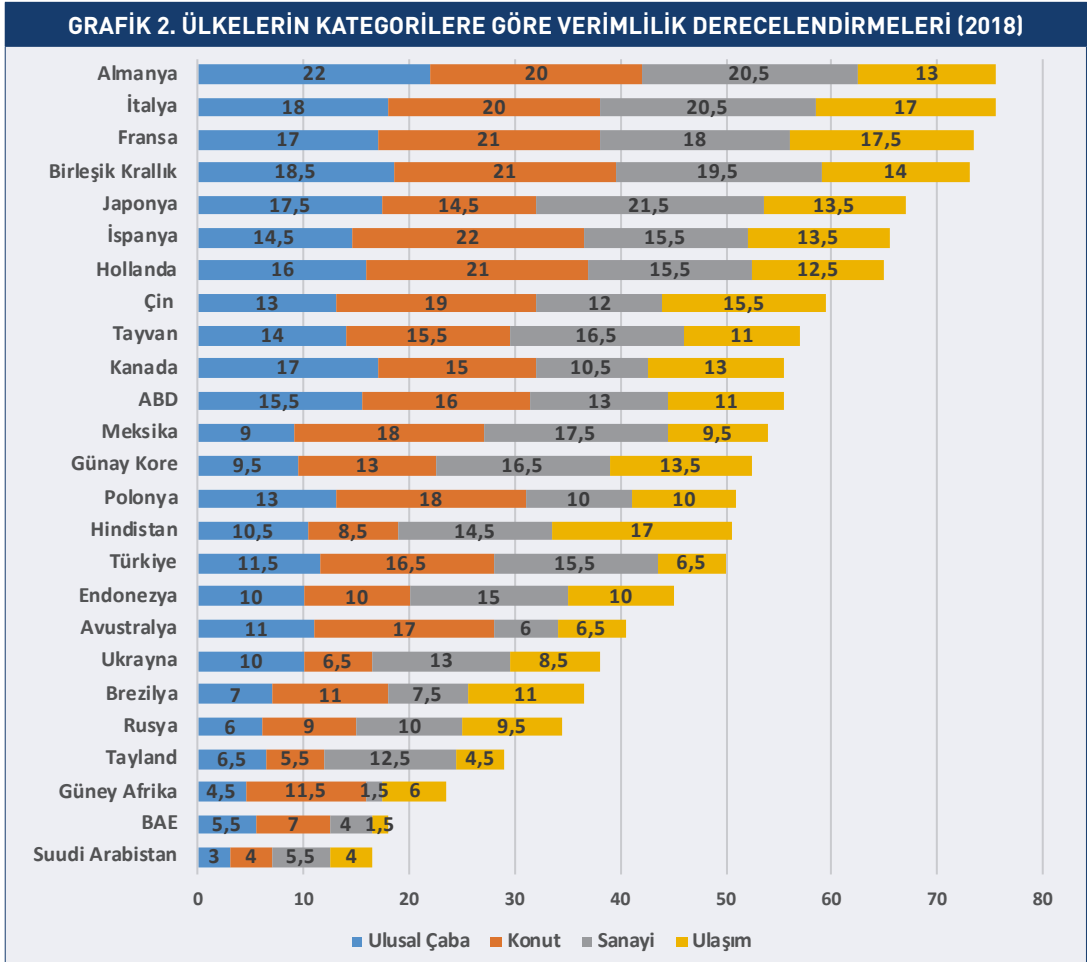
TABLO 1. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA ÖNE ÇIKAN ÜLKELERİN SIRALAMASI (2018)

Sıralama	Ülke Adı	Ülke Puanı
1	Almanya	75,5
2	İtalya	75,5
3	Fransa	73,5
4	Birleşik Krallık	73
5	Japonya	67
6	İspanya	65,5
7	Hollanda	65
8	Çin	59,5
9	Tayvan	57
10	Kanada	55,5
11	ABD	55,5
12	Meksika	54
13	Güney Kore	52,5
14	Polonya	51
15	Hindistan	50,5
16	Türkiye	50
17	Endonezya	45
18	Avustralya	40,5
19	Ukrayna	38
20	Brezilya	36,5
21	Rusya	34,5
22	Tayland	29
23	Güney Afrika	23,5
24	BAE	18
25	Suudi Arabistan	16,5

Kaynak: American Council for an Energy Efficient Economy (ACEEE)

Bahsi geçen sıralamada hesaplanan puanlar ülkelerin şu dört kategori üzerinden değerlendirilmesiyle elde edilmiştir:

- Ulusal Çaba: enerji yoğunluğu değişimi, enerji verimliliğine yapılan yatırımlar, enerji tasarruf hedefleri, vergi indirimleri, enerji verimliliği konusundaki AR-GE harcamaları, veri ulaşılabilirliği
- Konut: cihaz ve donanım standartları, imar yönetmeliği, bina güçlendirme politikaları, bina derecelendirmeleri, binaların enerji yoğunluğu



Kaynak: American Council for an Energy Efficient Economy (ACEEE)

- Sanayi: sanayi sektöründeki enerji yoğunluğu, enerji yönetimini teşvik eden politikalar, kullanılan ekipmanların minimum verimlilik standartları, zorunlu enerji denetimleri, AR-GE yatırımları
- Ulaşım: yakıt verimliliği standartları, kişi başına düşen araç kullanımı, yük taşımacılığındaki enerji yoğunluğu, toplu taşıma kullanımı, kara yolu ve demir yollarına yapılan yatırımlar

ACEEE tarafından oluşturulan söz konusu indeks yukarıda açıklanan kategorilere göre ayrıştırılarak incelendiğinde ülkelerin hangi alanlarda öne çıktıkları daha iyi anlaşılma-

dır (Grafik 2)¹³. Bu ayrıştırmada her bir kategoriye maksimum 25 puan verilerek toplam 100 puan üzerinden bir değerlendirme yapılmaktadır.

Görüldüğü üzere ülkelerin enerji verimliliği konusunda öne çıkan özellikleri birtakım farklılıklar göstermektedir. Almanya, İtalya ve Fransa gibi gelişmiş AB üyesi ülkelerin üst sıralarda yer almalarının en önemli nedenleri arasında bu ülkelerin özellikle konut ve sanayi sektörlerinde sergiledikleri performanslar sayılabilir. Özellikle Almanya ve İtalya'nın enerji verimliliği konusundaki AR-GE yatırımları ve

13. "The 2018 International Energy Efficiency Scorecard".

enerji yönetimini teşvik edici politika uygulamaları bu ülkeleri ilk sıralara taşımıştır. Söz konusu iki ülkeden Almanya son dönemde ulusal çaba kategorisinde ilerleme kaydederken İtalya ulaşım sektöründe öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra yine ilk sıralarda bulunan Fransa ulaşım sektöründeki puanıyla öne çıkarken Japonya ve Tayvan gibi ülkeler sanayi sektörü kategorisindeki performanslarıyla dikkat çekmektedir. Söz konusu Uzak Doğu ülkelerinin performansları açısından enerji yoğunluğu alanında gösterdikleri ilerlemeler oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Öyle ki Japonya burada değinilen yirmi beş ülke içerisinde en düşük enerji yoğunluğu oranına sahiptir. Bununla birlikte İspanya, Meksika ve Türkiye gibi ülkelerin özellikle konut ve sanayi alanlarında öne çıktıkları görülmektedir. Ayrıca genel sıralamada altlarda kalan Hindistan'ın sanayi ve ulaşım sektörlerinde ortalamanın üzerinde yer alması ülke açısından açıklayıcı bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Son sıralarda bulunan Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ve Suudi Arabistan gibi Arap ülkelerinin ise enerji verimliliği konusunda sınavta kaldıkları söylenebilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde enerji verimliliği alanında önde gelen aktörlerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler oldukları gözlemlenmektedir. Dolayısıyla bu ülkeler enerji verimliliği anlamında adeta liderlik yapma sorumluluğuna sahiptir. Enerjiyi daha verimli kullanan ülkelerin daha az kaynak tüketerek aynı miktarda çıktı elde etmesi küresel açıdan teşvik edicidir. Bu durumda enerji verimliliği alanında üst sıralarda yer alan ülkelerin elde ettikleri kazanımları kapsayıcı bir yaklaşımla paylaşması son derece önemlidir. Böylelikle küresel enerji piyasalarındaki toplam maliyetlerin azaltılması, enerji kaynaklarının korunması ve dolayısıyla ekonomik fayda elde edilmesi sağlanabilir.

TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

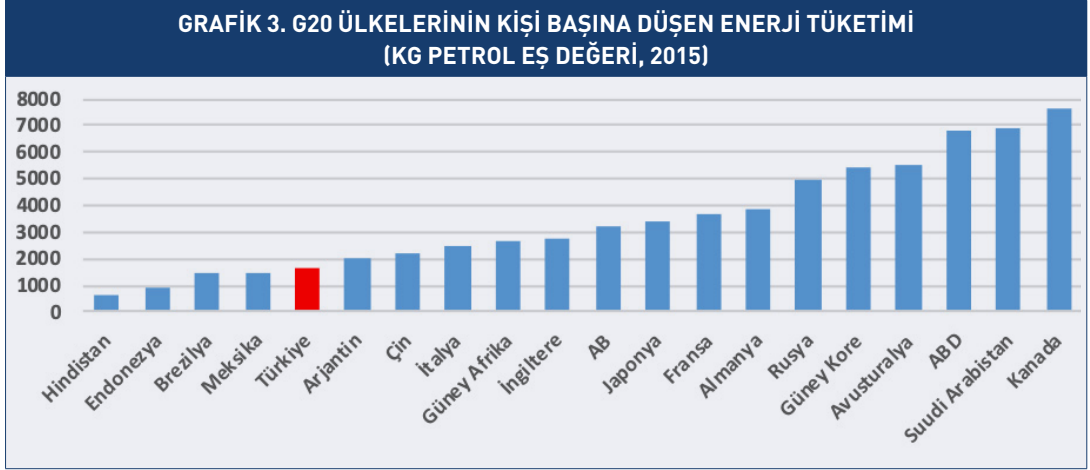
Türkiye gelişen ekonomisiyle enerji talebi en hızlı artan ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak enerji kaynaklarında dışa bağımlı yapısı ülkeyi alternatif politikalar geliştirme yoluna itmektedir. Bu bağlamda enerji verimliliği Türkiye'de üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir konudur. Çünkü dünyada olduğu gibi Türkiye'de de enerji verimliliği en önemli öz enerji kaynağı olma potansiyeline sahiptir.

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de enerji verimliliği en önemli öz enerji kaynağı olma potansiyeline sahiptir.

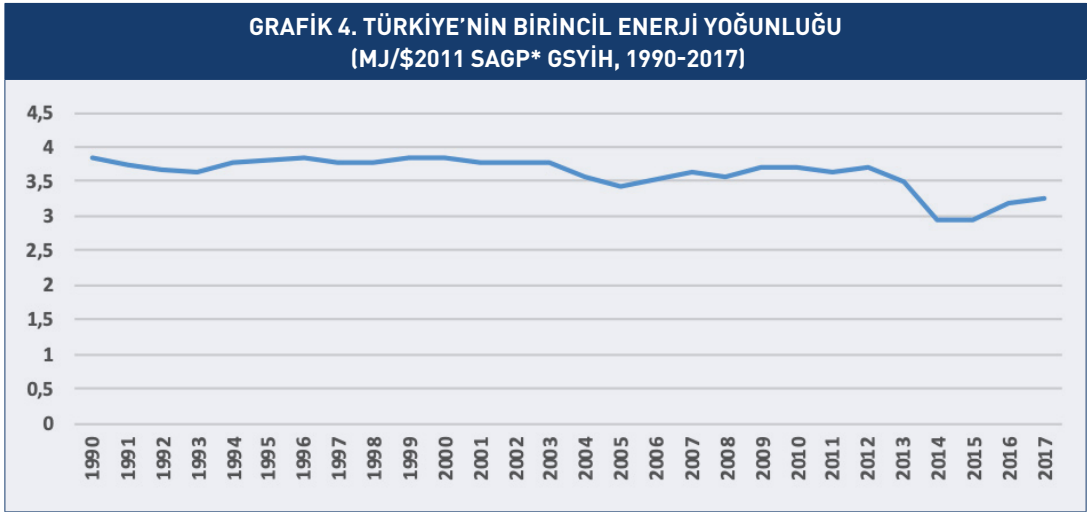
Türkiye bilindiği üzere özellikle petrol ve doğal gaz gibi fosil enerji kaynaklarından yoksundur. Bu nedenle söz konusu kaynaklar dış tedarikçilerden sağlanmaktadır. Türkiye gibi fosil enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı bulunan ülkelerde uygulanan başarılı verimlilik politikaları sonucunda genel enerji gereksiniminin kontrol altına alınarak petrol, kömür ve doğal gaz gibi kaynaklarda yüksek ithalat miktarlarının azaltılması ve enerji arz güvenliğinin artırılması mümkündür. Dolayısıyla Türkiye'nin enerji portföyünde kullanılan ithal kaynakların etkin ve verimli tüketimi adeta bir zorunluluktur. Bununla beraber yerli kaynak kullanımında da verimlilik kriterleri özenle takip edilmelidir.

Türkiye'de kişi başına düşen enerji tüketimi yaklaşık 1.700 kilogram petrol eş değeri¹⁴ seviyesindedir. Bu verilere göre Türkiye söz ko-

14. "Energy Use (KG of Oil Equivalent Per Capita)", World Bank, https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.PCAP.KG.OE?name_desc=false, (Erişim tarihi: 12 Mart 2019).



Kaynak: Dünya Bankası



* Kaynak: Dünya Bankası ve BP

Kaynak: Dünya Bankası

nusu alanda G20 ülkeleri arasında alt sıralarda yer almaktadır (Grafik 3). Bu durum iki şekilde yorumlanabilir: Bunlardan ilki Türkiye’nin kişi başı enerji tüketim miktarının düşük olması, ikincisi de ülkede enerji tüketiminin verimli şekilde gerçekleşmesidir. Söz konusu çıkarımlardan bir sonuç elde edebilmek adına Türkiye’nin enerji verimliliği konusu analiz edilmelidir. Bu doğrultuda Türkiye’deki genel enerji verimliliği durumu “enerji yoğunluğu” kavramı üzerinden açıklanacaktır.

Türkiye’nin birim GSYİH başına tüketilen enerji miktarı veya kısa adıyla enerji yoğunluğu verileri incelendiğinde ülkede kaynakların daha verimli kullanılabileceği sonucuna varılmaktadır (Grafik 4). Yıllar itibarıyla Türkiye’nin enerji yoğunluğu indeksi 3 ve 4 değerleri arasında değişim göstermektedir. Daha açık bir ifadeyle Türkiye’de 1 birim GSYİH elde edebilmek için 3 veya 4 birim enerji tüketilmektedir. Türkiye enerji yoğunluğu anlamında dünya ortalamasından daha iyi bir performans sergilemesine rağmen İsviçre,

ŞEKİL 2. TÜRKİYE’DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ KONUSUNDA YAPILAN KAMUSAL VE YASAL DÜZENLEMELER

2007	•5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu
2008	•Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği
2008	•Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik
2010	•Türkiye İklim Değişikliği Strateji Belgesi
2011	•Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik
2012	•Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2013
2013	•Onuncu Kalkınma Planı (Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı)
2017	•Milli Enerji ve Maden Politikası
2017	•Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
2018	•Enerji Verimliliği Denetim Yönetmeliği

Singapur ve Danimarka gibi gelişmiş ülkelere göre geri plandadır.¹⁵

Türkiye gibi özellikle fosil enerji kaynaklarında yoğun şekilde dış tedarikçilere bağımlı ülkeler açısından söz konusu kaynakların tüketimini ekonomik ve sosyal gelişmelere zarar vermeden azaltmak için enerji verimliliği çalışmaları öncelenmektedir. Bu bakımdan Türkiye’nin enerji yoğunluğu alanında ilerleme göstermesi şarttır. Türkiye’de yüksek seviyede bulunan enerji yoğunluğunun azaltılması için GSYİH miktarındaki artışın enerji tüketimi artışından fazla olması gerekmektedir. Bu da sadece enerjinin verimli kullanımıyla mümkündür.

Türkiye’de enerji yoğunluğunun düşürülmesinde etkili faktörler arasında kişi başına düşen gelirin artırılması veya arz-talep dengesinin düzenlenmesi açısından enerji fiyatlarının yükseltilmesi sayılabilir. Türkiye’nin kişi başına düşen enerji tüketimi gelişmiş ülkelere göre daha düşük olmakla birlikte enerji yoğunluğu yüksek

seviyelerdedir. Aradaki fark Türkiye’nin önemli bir enerji tasarruf potansiyeline sahip olduğunu işaret etmektedir. Dolayısıyla Türkiye’de büyüme hızına paralel olarak enerji tüketim miktarlarındaki artışın verimlilik yoluyla azaltılması noktasında önemli bir eksiklik olduğu söylenebilir.

Söz konusu eksiklikleri giderebilme adına Türkiye’de uzunca bir süredir enerji verimliliği konusunda kamusal ve yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Bu alanda ilk olarak 2007’de yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu hazırlanarak yasal çerçeve düzenlenmiştir (Şekil 2). Bunu takiben binalarda ve ulaşımda enerji verimliliğinin artırılması hususunda yönetmelikler yayımlanmıştır. Ayrıca elektrikli ev aletlerinin verimlilik sınıflandırması, yalıtım standartları ve ısıtma-soğutma ekipmanlarının verimlilik düzenlemeleriyle ilgili birtakım yönetmelikler de mevcuttur.

2010’da Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ortaya koyulan Türkiye İklim Değişikliği Strateji Belgesi aracılığıyla enerji verimliliği ile iklim olayları ve çevre sorunları konularında alınacak tedbirler belirlenmiştir. 2011 ve 2012’de sırasıyla

15. “Energy Intensity Level of Primary Energy”, World Bank, <https://data.worldbank.org/indicator/EG.EGY.PRIM.PPKD>, (Erişim tarihi: 12 Mart 2019).



Kaynak: Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik ile Enerji Verimliliği Strateji Belgesi düzenlemeleri bahsi geçen alanda önemli köşe taşlarını oluşturmuştur. Enerji Verimliliğinin Geliştirilmesi Programı 2013’te açıklanan Onuncu Kalkınma Planı’nda yer almış ve böylece bu alanda yapılacak eylemler değerlendirilmiştir. 2017 ise enerji verimliliği noktasında somut adımların atılmaya devam edildiği bir yıl olmuştur. İlk olarak Milli Enerji ve Maden Politikası kapsamında geniş biçimde ele alınan enerji kullanımında verimliliğin artırılması ve bu alana yapılacak yatırımlar hususu Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı ile birlikte aksiyon aşamasına geçmiştir. Ayrıca 2019 başında 27 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile kurulan Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı söz konusu eylem planının uygulama, koordinasyon ve izleme faaliyetlerinin yürütülmesiyle görevlendirilmiştir.¹⁶ Son olarak 2018’de yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Denetim Yönetmeliği ile enerji verimliliği konusundaki kontrol mekanizması güçlendirilmiştir.

Tüm bu düzenlemelerle birlikte verimlilik konusu Türkiye’nin enerji politikaları içerisinde önemli bir noktaya gelmiştir. Bu doğrultuda özellikle Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı ile Türkiye’nin ihtiyaçları ve potansiyeli açısından gerçekçi hedefler koyulmuştur. Enerji ve Tabii

Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) enerji verimliliği konusunda 2023’e kadar tüm paydaşlarıyla birlikte 10 milyar doların üzerinde yatırım yaparak 2033’te yaklaşık 30 milyar dolar tasarruf sağlamayı planlamaktadır (Şekil 3).¹⁷

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı kapsamında yapılacak olan yatırımlar toplam altı kategori ve elli beş eylem etrafında şekillenmektedir (Tablo 2). Söz konusu eylemlerin uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi noktasında ETKB, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı, Kamu İhale Kurumu, belediyeler, üniversiteler ve çeşitli sivil toplum kuruluşları gibi kurumlar görevlendirilmiştir.

2017-2023 arasındaki dönem baz alındığında bahsi geçen yatırımların 2023’te Türkiye’nin birincil enerji tüketimini yüzde 14 oranında azaltması hedeflenmektedir. Bu rakam toplamda 23,9 MTEP miktarında enerji tasarrufu gerçekleştirilebileceği anlamını taşımaktadır. 2033’e gelindiğinde ise 86 MTEP seviyesinden daha fazla enerji tasarrufu sağlanması öngörülmektedir (Tablo 3). Yıllık beklenen tasarruf miktar ve tutarlarındaki değişimler incelendiğinde 2023’e kadar sürekli artan, sonraki yıllarda ise belli seviyede ve sabit şekilde ilerleyen bir eğilim gözlemlenmektedir.

16. “Bazı Cumhurbaşkanlığı Kararnemelerinde Değişiklik Yapılması Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi (Kararname Numarası: 27)”, Sayı: 30651, *Resmî Gazete*, 10 Ocak 2019.

17. “Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), *Resmî Gazete*, 2 Ocak 2018.

TABLO 2. ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ EYLEM PLANINDAKİ KATEGORİLER VE EYLEMLER

KATEGORİLER						
Yatay Konular	Bina ve Hizmetler Sektörü	Sanayi ve Teknoloji Sektörü	Enerji Sektörü	Ulaştırma Sektörü	Tarım Sektörü	
Enerji yönetim sistemlerinin kurulması	İnşaat sektöründe kullanılan malzeme ve teknolojilerin araştırılması	Isı kullanan büyük tesislerde kojenerasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması	Bölgesel ısıtma/soğuma sistemlerinin potansiyellerinin belirlenmesi	Enerji verimli araçların özendirilmesi	Tarımda kullanılan araçların enerji verimliliğiyle yenilenmesi	
Enerji verimliliği finansman mekanizmasının geliştirilmesi	Binalar için bir veri tabanı oluşturulması	Sanayide enerji verimliliği projelerini artırmak için destek sağlanması	Doğal gaz altyapısı için verimlilik standartları uygulanması	Alternatif yakıtlar ve yeni teknolojilerle ilgili çalışmaların geliştirilmesi	Enerji verimli sulama yöntemlerine geçilmesi	
Enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi	Kamu binaları için enerji tasarrufu hedefi tanımlanması	Sanayi sektöründe verimliliğinin artırılması	Tüketicieye daha detaylı bir fatura bilgilendirmesinin sunulması ve enerji veri platformunun oluşturulması	Bisikletli ve yaya ulaşımının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi	Tarım sektöründe enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi	
Enerji verimliliği projelerine teknik destek sağlanması	Belediye hizmetlerinde enerji verimliliğinin artırılması	Cihazlarda enerji verimliliği performans standartlarının uygulanması	Akıllı sayaçların yaygınlaştırılması	Şehirlerdeki trafik yoğunluğunun azaltılması	Tarımsal üretimde yenilenebilir enerji kaynak kullanımının özendirilmesi	
Kayıt, veri tabanı ve raporlama sistemlerinin geliştirilmesi	Mevcut binaların rehabilitasyonu ve geliştirilmesi	Sanayi sektöründe verimlilik artırıcı projelerin desteklenmesi	Transformatörlerde asgari performans standartlarının uygulanması	Toplu taşımanın yaygınlaştırılması	Tarımda biyokütle enerjisinin potansiyelinden yararlanılmasının teşvik edilmesi	
Uluslararası finansman imkanlarının artırılması	Merkezi ve bölgesel ısıtma/soğutma sistemlerinin kullanımının özendirilmesi	Sanayide enerji tasarruf potansiyeli haritasının çıkartılması	Isıtma ve soğutma kaynaklı puant yükün yönetilmesi	Kentsel ulaşım için yapılanmanın geliştirilmesi ve uygulanması	Su ürünleri sektöründe enerji verimliliğinin desteklenmesi	
İdari ve kamusal yapılanmanın güçlendirilmesi	Binalarda enerji kimlik belgesi kullanımının yaygınlaştırılması	Gönüllü anlaşmaların iyileştirilmesi	Genel aydınlatmada enerji verimliliğinin artırılması	Deniz yolu taşımacılığının güçlendirilmesi		
Farkındalık ve eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi	Sürdürülebilir yeşil bina uygulamalarının özendirilmesi		Elektrik iletim ve dağıtım faaliyetleri verimlilik artışının geliştirilmesi	Demir yolu taşımacılığının güçlendirilmesi		
Enerji verimliliği etütleri	Yeni binaların enerji verimliliğine uygun yapılması		Elektrik üretim santrallerinde verimliliğin artırılması	Ulaşıma yönelik veri toplanması		
Kamuda sürdürülebilirlik yaklaşımının benimsenmesi	Mevcut kamu binalarında enerji performansının iyileştirilmesi		Talep tarafı katılımlı uygulamaları için piyasa altyapısının oluşturulması			
Dağıtım ve perakende şirketlerine yönelik yükümlülük programları	Binalarda yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanımının teşviki					
	Kobi niteliğindeki binalarda enerji verimliliği etüt programlarının uygulanması					

Kaynak: Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023

TABLO 3. YILLARA GÖRE ÖNGÖRÜLEN YATIRIM VE TASARRUF DEĞİŞİMİ (2017-2033)

Yıl	Yatırım Tutarı (Milyon dolar)	Tasarruf Miktarı (Kiloton eş değer petrol, kTEP)	Tasarruf Tutarı (Milyon dolar)
2017	958	577	202
2018	1.279	1.630	571
2019	1.593	2.493	872
2020	1.681	3.378	1.182
2021	1.748	4.298	1.504
2022	1.824	5.264	1.842
2023	1.846	6.261	2.191
2024	-	6.261	2.191
2025	-	6.261	2.191
2026	-	6.261	2.191
2027	-	6.261	2.191
2028	-	6.248	2.187
2029	-	6.248	2.187
2030	-	6.248	2.187
2031	-	6.248	2.187
2032	-	6.216	2.175
2033	-	6.216	2.175
Toplam	10.928	86.369	30.228

Kaynak: Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017-2023

Burada değinilen yatırım ve destekler enerji verimliliği konusunda dünyada önde gelen ülkelerle karşılaştırıldığında Türkiye'nin söz konusu alanda nerede olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Örneğin Almanya 2016-2020 arasındaki dönemde enerji verimliliği için 17 milyar avro tutarında yatırım yapmayı planlamaktadır.¹⁸ İtalya ise 2014-2020 dönemi için enerji verimliliğine toplam 26 milyar avroluk bütçe ayırmıştır.¹⁹ Türkiye'nin enerji verimliliği alanındaki yaklaşık 10 milyar dolar tutarındaki yatırım planı dünyada bu alanda öne çıkan ülkelerin gerisinde kalsa da

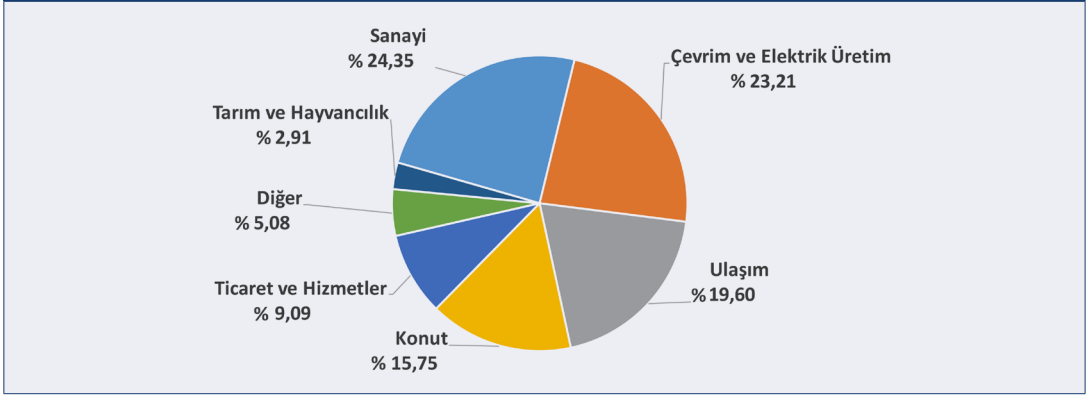
18. "The Framework for Energy Efficiency in Germany", Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, https://energie-fr-de.eu/fr/manifestations/lecteur/conference-sur-le-marche-et-les-services-defficacite-energetique.html?file=files/ofaenr/02-conferences/2018/180306_conference_marche_service_fficacite_energetique/Presentations/02_Stefan_Besser_BMWi_DFBEW_OFATE.pdf, (Erişim tarihi: 3 Mayıs 2019).

19. "Italian Energy Efficiency Action Plan", European Commission, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/it_necap_2017_en.pdf, (Erişim tarihi: 3 Mayıs 2019).

Endonezya, Avustralya, Ukrayna ve Brezilya gibi birçok ülkeden daha fazladır. Bununla beraber Türkiye'de enerji verimliliğiyle ilgili potansiyelden tam anlamıyla yararlanabilmek için bu alana daha fazla yatırım yapılması gerekmektedir.

Türkiye'deki mevcut enerji verimliliği politika ve stratejileri enerji alanındaki dışa bağımlı yapının getirdiği riskleri en aza indirme ve enerji arz güvenliğini artırma yönünde gelişmektedir. Türkiye bugün enerji konusunda kendi kendine yetebilme durumundan uzaktır. Bu nedenle kullanılan kaynakların verimli şekilde tüketilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Aslında bahsi geçen durumu kısa ve uzun dönem için ayrı ayrı değerlendirmekte fayda vardır. Türkiye'de kısa vadede dış tedarikçilere olan bağımlılık azaltılamayacağı ve üst düzey teknolojik ilerleme sağlanamayacağı için enerji verimliliğini artırma yoluna gidilebilir. Uzun vadede ise teknoloji yatırımlarıyla enerji

GRAFİK 5. TÜRKİYE'NİN SEKTÖREL ENERJİ TÜKETİMİ (YÜZDE, 2017)



Kaynak: ETKB Denge Tabloları

verimliliğini artırmanın yanı sıra yeni ve alternatif kaynak arayışları neticesinde ülkenin enerjide dışa bağımlılığını azaltma yolu izlenebilir.

Türkiye’de enerji tüketiminin en yoğun olduğu sektörler sırasıyla sanayi, elektrik üretim, ulaşım ve konut olarak gerçekleşmektedir (Grafik 5). Dolayısıyla bu sektörler enerji verimliliği konusunda da öne çıkmaktadır. Dünya örneklerine bakıldığında da söz konusu sektörlerde enerji tasarrufu anlamında başarılı politikalar izleyen ülkelerin verimlilik konusunda ilk sıralarda yer aldıkları gözlemlenmektedir.

Sektörler ayrı ayrı değerlendirildiğinde Türkiye’de enerji verimliliğiyle ilgili özellikle sanayi alanında çok sayıda düzenlemenin yapıldığı görülmektedir. ETKB bünyesinde bulunan Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu tarafından takip edilen teşvik ve destek uygulamalarıyla enerji yoğunluğunu azaltan ve verimliliği artıran projeler düzenlenmektedir. Bununla birlikte konut sektöründe yalıtım uygulamalarının yaygınlaşması için çeşitli mevzuatlar yürürlüğe girmiştir. Konutlarda doğal gaz kullanımının artmasıyla hem verimli hem de çevreye duyarlı enerji tüketimi sağlanmaktadır. Ayrıca aydınlatma ve elektrikli ev aletlerinde verimli ürün kullanımı teşvik edilmektedir. Diğer taraftan ulaşım sektöründe binek araçlarda yakıt tüketim seviyelerinin dü-

şürülmesi, toplu taşıma ve raylı ulaşımında kaydedilen ilerlemeler, yolların kalitesinin artırılması ve ihtiyaca uygun sinyalizasyon sistemlerinin geliştirilmesi gibi uygulamalarla enerji verimliliği alanında iyileşmeler yaşanmıştır.

Tüm bu uygulamalar doğrultusunda Türkiye’de enerji kaynaklarının verimli ve çevreye duyarlı şekilde değerlendirilmesiyle ulusal refaha katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bu bağlamda üretilen politika, strateji ve uygulamalarla enerji verimliliği destek modellerinin daha etkin hale getirilmesi; sürdürülebilir kalkınma mekanizmalarının geliştirilmesi; enerji verimliliği kültürü, farkındalığı ve bilincinin oluşturulması; sanayi ulaşım ve tarımda enerji verimliliğinin artırılması gibi çalışmalar yürütülmektedir.

Burada değinilen hedefler arasında “sürdürülebilir kalkınma” başlığına ayrı bir parantez açılması gerekmektedir. Öyle ki sürdürülebilir kalkınmanın tüm dünyada giderek önem kazanması neticesinde enerji kaynaklarını verimli şekilde kullanma çabaları dikkat çekmektedir. Dolayısıyla piyasada bulunan aktörler enerji verimliliği alanına yönelerek bu konuda kararlı politikalar geliştirmeye devam etmektedir.

Türkiye’de enerji kaynakları bağlamında sürdürülebilirlik esasen iki yönden ele alınmaktadır: Bunlardan ilki ekonomik, ikincisi de çevre-

sel boyuttur. Türkiye'deki ithal enerji kaynaklarına bağımlılık, yerli kaynak yetersizliği ve çevresel olumsuzluklar gibi sorunların en etkili çözüm yollarının başında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla üretim yapılması kabul edilmektedir. Temiz enerji veya yeşil enerji diye tanımlanan bu stratejiler sadece sürdürülebilir kalkınmaya katkı sunmakla kalmayıp aynı zamanda ekonomik fayda da sağlayarak ülkeye önemli bir avantaj kazandırmaktadır. Bilindiği üzere Türkiye yenilenebilir enerji kaynak potansiyeli bakımından oldukça uygun bir coğrafyada yer almaktadır. Son dönemlerde gerçekleştirilen yatırımlar sonucunda söz konusu potansiyelden ekonomik fayda sağlama yönünde önemli bir mesafe katedilmiştir. Yenilenebilir enerji alanındaki ilerlemelerle birlikte enerji verimliliği konusunda da başarı sağlanması Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma açısından olumlu bir ivme yakalanmasına katkı sunacaktır.

Enerji verimliliği ekonomiden enerji tedarikine, tasarruftan çevre ve iklim sorunlarına kadar çok boyutlu olarak ele alınması ve üzerinde çalışılması gereken bir konudur.

Ayrıca bahsi geçen temiz enerji kaynaklarının kullanımı çevre ve iklim açısından olumlu katkılar sağlayacaktır. Bilindiği üzere atmosferdeki karbon salınımı en fazla enerji sektöründen kaynaklanmaktadır. Küresel sera gazı emisyonu 2017'de 36 bin 153 milyon ton CO₂ olarak gerçekleşirken Türkiye 448 milyon ton CO₂ miktarıyla bu alanda yüzde 1,2'lik paya sahiptir.²⁰ Dünya genelinde sera gazı emisyonlarında öne çıkan ülkeler arasında ise Çin, ABD, Hindis-

tan, Rusya ve Avrupa Kıtası dikkat çekmektedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de burada değinilen çevreye zararlı gaz salınımlarının önüne geçmek adına yenilenebilir kaynaklara ve enerji verimliliği enstrümanlarına yönelik eğilim devam etmektedir. Enerjiyi verimli kullanarak Türkiye'nin giderek artan sera gazı emisyon miktarları azaltılabilir. Bu doğrultuda atılacak adımlar gelecek nesillere yaşanılabilir bir dünya bırakmak adına oldukça önemlidir.

Kısacası enerji verimliliği çok boyutlu olarak ele alınması ve üzerinde çalışılması gereken bir konudur. Ekonomiden enerji tedarikine, tasarruftan çevre ve iklim sorunlarına kadar birçok alanda enerji verimliliğinin olası faydalarından bahsedilebilir. Bu nedenle Türkiye'de söz konusu alanda yapılan plan, proje ve stratejilerin artırılması yoluyla uygulamaların hızlandırılması gerekmektedir. Böylelikle fosil kaynaklar bakımından dışa bağımlı olan Türkiye en önemli öz enerji kaynağı olarak kabul edilen enerji verimliliği sayesinde tüketimde dış tedarikçilere bağımlılık ve kendi kendine yetebilme arasındaki açığı azaltabilecektir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Geçmişten günümüze enerji alanında yaşanan değişim ve dönüşümler incelendiğinde ilk olarak geleneksel kaynaklardan fosil yakıtlara geçiş, sonrasında teknolojik ilerlemelerle birlikte yenilenebilir ve nükleer enerji gibi alternatif kaynakların kullanıldığı bir süreç görülmektedir. Gelecekte ise dünya gündemi yine teknolojideki gelişmelere paralel olarak enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve temiz enerji çerçevesinde şekillenecektir.

Enerji verimliliği kapsamındaki küresel gelişmelerin sürdürülebilirlik teması bağlamında ele alındığı görülmektedir. Söz konusu alanda yapılan yatırımlar geleceğin dünyasını inşa etmede son derece kritik bir konumdadır. Öte yandan

20. "CO2 Emissions", Global Carbon Atlas, <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>, (Erişim tarihi: 27 Mart 2019).

eğer ülkeler enerji verimliliğine odaklanmayı ve bu konuda yeni stratejiler geliştirmeyi sürdürmezlerse son yıllarda bu alanda kaydedilen ivme düşme riskiyle karşı karşıya kalacaktır. Burada vurgulanması gereken bir diğer önemli mesele de enerji verimliliğinde ülkeler arasında ciddi farklılıkların olmasıdır. Dolayısıyla bahsi geçen alanda gösterilen gelişmelerin tabana yayılarak tüm dünyada yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda ülkelerin geniş iş birliği ortamı içerisinde gerçekçi hedefler koyarak enerji verimliliği konusuna odaklanmasına ihtiyaç vardır.

Bu hususla ilgili ana hedefler şu şekilde özetlenebilir:

- Sanayi ve hizmet sektöründe enerji yoğunluğu seviyesinin düşürülmesi
- Kendi enerjisini üreten, çevre dostu ve sürdürülebilir binaların teşvik edilmesi
- Piyasada yüksek verimli ekipman kullanımının yaygınlaştırılması
- Verimliliğin enerji üretimi, iletimi ve dağıtımında artırılması ve kayıpların azaltılması
- Ulaşım sektöründe enerji verimliliğinin öncelenmesi
- Kamuda enerjinin verimli bir şekilde tüketilmesinin sağlanması
- Enerji verimliliği konusundaki kurumsal yapının korunması ve güçlendirilmesi

Bütün bu hedefler kapsamında son yıllarda gerek dünyada gerekse Türkiye’de enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik alanlarında yapılan çalışmalar memnuniyet verici olmakla birlikte yeterli düzeyde değildir. Türkiye özelinde ise enerji verimliliği potansiyeli oldukça yüksek olmasına rağmen söz konusu alanda eksiklikler mevcuttur. Türkiye’de enerji verimliliğiyle ilgili olarak özellikle konut ve sanayi sektörlerinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Öte yandan ulaşım sektöründe enerjinin verimli şekilde kullanımı

adına çalışmalar sürmektedir. 2008’de yürürlüğe giren Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik 2019’da güncellenerek bu alandaki eksiklikler giderilmeye çalışılmaktadır. Elbette Türkiye’deki enerji verimliliği konusu genel olarak değerlendirildiğinde bu alanda yerine getirilecek oldukça fazla yükümlülük bulunmaktadır. Diğer taraftan söz konusu eksiklikleri giderebilmek adına başta kamu ve özel sektör olmak üzere tüm paydaşlar çalışmalarına devam etmektedir.

Bu bağlamda Türkiye açısından enerji verimliliği konusu genel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki politika önerileri ön plana çıkmaktadır:

- Enerji verimliliği alanında kurumsal bir hafızaya sahip olmak son derece önemlidir. Bu çerçevede devlet eliyle geliştirilen politikalar toplumun tüm kesimlerine ulaşacak şekilde dizayn edilmelidir. Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik ulusal ve uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, özel sektör ve sivil toplum örgütleriyle iş birliği içerisinde ortak projeler yürütülmelidir.
- Enerji verimliliği konusunda kamu kesiminin öncü ve örnek bir rol alması gerekmektedir. Devletin düzenleyici ve denetleyici vasıflarının ötesinde uygulayıcı olarak da diğer kurum ve kuruluşlara örnek olması oldukça önemlidir. Günümüzde kullanılan kamu binalarının büyük bölümü enerji verimliliği noktasında eksik durumdadır. Dolayısıyla enerji verimliliği hareketi önce kamudan başlamalı ve sürdürülebilirlik uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.
- Enerji verimliliğinde ilerleme kaydedebilmek için sanayi sektörü öncelikli olarak ele alınmalıdır. Nitekim dünya genelinde enerji verimliliği konusunda öne çıkan ülkeler incelendiğinde bunların sanayi sektöründe katettikleri ilerleme göze çarpmaktadır.

Bu nedenle Türkiye’de üretim ve endüstri alanlarında kullanılan enerji kaynaklarının verimli şekilde tüketilmesine yönelik etkili stratejiler gerçekleştirilmelidir.

- Türkiye’de özellikle sanayi sektöründe enerji yoğun bir üretim modeli uygulanmaktadır. Bu nedenle enerji tüketim miktarları yüksek seviyelerde seyretmektedir. Bunun yerine katma değeri yüksek ve daha az enerji tüketimine ihtiyaç duyulan yeni bir üretim stratejisi geliştirilerek enerji verimliliğine katkı sağlanabilir.
- Verimlilik konusunda öne çıkan enerji kaynakları belirlenerek bu kaynaklara mevcut teşviklerin yanı sıra ilave destekler sağlanmalıdır. Bu alanda öne çıkan yenilenebilir enerji kaynaklarına verimlilik teşviki uygulaması başlatılabilir.
- Enerjiden daha etkin ve verimli bir biçimde faydalanmak için özellikle tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik çalışmalar hızlandırılmalıdır. Bu doğrultuda kırsal kesimde yaşayan insanların başta rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklardan nasıl yararlanabilecekleriyle ilgili eğitimler düzenlenmelidir. Bununla beraber söz konusu tesislerin kırsal kesimde yaşayan kişiler açısından kuru- lum maliyetlerini azaltmak adına kalkınma ajansları, yerel yönetimler ve merkezi idare tarafından destek ve teşvik mekanizmaları daha iyi işletilmelidir.
- Enerji verimliliği konusunda AR-GE çalışmaları desteklenmelidir. Bu alanda eğitim, etüt, danışmanlık hizmetleri ve laboratuvar kullanım desteği vermek enerjinin rasyonel şekilde kullanılmasını sağlamak açısından olumlu bir yaklaşım olacaktır. Böylelikle ülke genelinde ve sektörel bazda enerji tasarruf potansiyellerinin belirlenmesi, ener-

ji etütlerinin yapılması ve alternatif enerji kaynaklarının araştırılması gibi birçok alanda fayda sağlanacaktır.

- Enerji verimliliğiyle ilgili olarak piyasadaki tüm aktörlerin doğru ve güncel bilgiye erişimini sağlamak adına Türkiye’de bir ulusal verimlilik envanteri oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Bu bağlamda ulusal enerji verimliliği bilgi sistemi kurulması ve bu sistemin devamlı güncellenmesi gerekmektedir.
- Enerji kaynaklarında uygulanan teşvik sistemi gibi verimlilik teknolojisi yatırımları da desteklenmelidir. Örneğin konut ve sanayi sektörlerinde kullanım imkanına sahip olan akıllı sayaç sisteminin uygulama alanı genişletilmelidir. Enerji tüketimini sağlıklı şekilde izleyerek tasarruf miktarını artırmak için bu gibi uygun sistemlerin özellikle ev ve iş yerlerinde kullanılması isabetli olacaktır. Bununla beraber elektrikle çalışan araç sayılarının artırılması adına yapılacak çalışmalar yerinde olacaktır. Bilindiği üzere Türkiye’nin fosil yakıt açısından dışarıya bağımlı oluşu ve araçların bu yakıt çeşitlerini yoğun şekilde kullanması ülke açısından bir dezavantaj teşkil etmektedir. Verimlilik açısından ön plana çıkan elektrikli motorlarla yol maliyetlerinin yüzde 25 oranında azaldığı görülmektedir. Bu nedenle enerji verimliliği yüksek ve emisyon seviyesi düşük olan elektrikli ve hibrit araçlara yönelimin artırılması gerekmektedir. Burada bahsedilen hususların hem ekonomik hem de çevre açısından birçok fayda sağlayacağı unutulmamalıdır.
- Binalarda enerji verimliliğinin ilk aşaması olan proje sürecinin doğru, ihtiyaca uygun ve optimum enerji tüketimine elverişli tasarımı bahsi geçen alanda konut sektörüne katkı sağlayacaktır. Bu alanda 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve Binalarda

Enerji Performansı Yönetmeliği düzenlemeleri hayata geçirilerek binalarda enerjinin verimli kullanımı, enerji tasarrufu sağlanması, sera gazı salınımlarının kontrolü, yalıtım özellikleri ve ısıtma/soğutma sistemlerinin verimiyle ilgili Enerji Kimlik Belgesi uygulaması başlatılmıştır. Dolayısıyla binanın konumu ve fiziksel özellikleri enerji verimliliği ölçütlerine göre belirlenmeli ve denetlenmelidir.

- Ulaşım alanında enerji verimliliğinin artırılması konusunda tüketicilere daha fazla sorumluluk düşmektedir. Birim yakıt tüketimi düşük araçların tercih edilmesinden toplu taşıma kullanım alışkanlıklarının yaygınlaşmasına kadar birçok alanda tüketici tercihleri enerji verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla gerekli teşvik sistemleri ve birtakım ekonomik tedbirlerle tüketici davranışlarının enerjii daha tasarruflu kullanma yönünde evrilmesi olumlu sonuçlar doğuracaktır.
- Kayıp-kaçak oranlarının yüksek olması enerji verimliliğini olumsuz etkileyen bir diğer unsurdur. Türkiye’de yüzde 13 seviyesinde olan bu oranın en azından dünya ortalamasına çekilmesi gerekmektedir. Burada öncelikle kaçak elektrik kullanımlarının sıklıkla denetlenmesi ve gerekli yaptırımların uygulanması oldukça önemlidir. Ayrıca Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından dağıtım şirketlerine uygulanan teşvik sistemi revize edilerek iyileştirmeler sağlanabilir. Belirlenen hedef kayıp-kaçak oranlarının ve bu oranlara ulaşım ulaşama durumunda dağıtım şirketlerinin elde edeceği kazanç veya zarar tutarlarının gün-

cellenmesi yoluyla ihtiyaçlara cevap verebilir nitelikte bir düzenleme yapılması isabetli olacaktır. Yine kayıp enerji miktarlarını azaltmak adına teknik altyapıdaki eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir.

- Enerji verimliliği hususunda çevre, iklim, üretim ve tüketim gibi unsurlar çerçevesinde fayda-maliyet analizlerinin hassas şekilde yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda enerji verimliliği ve diğer etkenlerle ilgili veri setlerinin dikkatle toplanarak analiz edilmesi sonucunda bahsi geçen alanda son derece olumlu ilerlemeler elde edilebilir.
- Sürdürülebilirlik, çevre ve iklim yönetimi gibi konularda özellikle uluslararası gelişmeleri ve politikaları yakından takip etmek faydalı olacaktır. Türkiye’nin ulusal enerji politikaları çerçevesinde ele alınan stratejilerle uyumlu şekilde bu alanlarda uzmanlar yetiştirilmesi gerekmektedir.
- Enerji verimliliğinin finansmanı konusunda uygulanan mevcut destek araçlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu alanda özellikle teşvik başvuru süreçlerindeki bürokrasiyi basitleştirmek ve gerek ulusal gerekse uluslararası finansman imkanlarını genişletmek olumlu katkılar sağlayacaktır.
- Türkiye genelinde yürütülen enerji verimliliği çalışmalarına ilişkin ölçme, değerlendirme, izleme ve denetim faaliyetlerinin titizlikle yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla enerji verimliliğiyle ilgili denetleme mekanizmasının geliştirilmesine ve gerektiğinde idari yaptırım kanallarının kullanımının yaygınlaştırılmasına ihtiyaç vardır.

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK POLİTİKALARI ÇERÇEVESİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

İSMAİL KAVAZ

SETA | ANALİZ

Dünya genelinde enerji kaynaklarının azalma eğiliminde olması ülkeleri bu alanda farklı politikalar geliştirmeye zorlamaktadır. Bu çerçevede mevcut enerji kaynaklarının artan nüfus ve ekonomideki gelişmelere paralel olarak sürdürülebilirliği tartışma konusudur. Dolayısıyla enerji kaynaklarına sahip olma konusundaki rekabet bu kaynakları daha etkin ve verimli bir şekilde kullanma yönüne evrilmiştir. Bu bağlamda enerji verimliliği teması ön plana çıkmaktadır. Enerji verimliliği günümüzde en önemli öz kaynak olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir enerji politikaları açısından verimlilik olmaz bir değer taşımaktadır. Bu nedenle enerji alanında verimlilik konusu küresel ölçekte ilk sıralarda yer almaktadır. Gelişmiş ekonomilerin bahsi geçen alanda başarılı politikalar izlemesi ve ekonomik olarak avantajlı bir konuma yükselmeleri diğer ülkelerin de enerji verimliliğiyle ilgili stratejiler geliştirmesinde etkili olmaktadır. Ancak bu alanda gelinen nokta istenilen düzeyde değildir.

Türkiye’de ise enerji verimliliği çalışmalarının özellikle 2000’lerden sonra hız kazandığı gözlemlenmektedir. Fosil yakıtlar bakımından dışa bağımlılığı devam eden Türkiye’de enerji alanında verimlilik gibi alternatif stratejiler geliştirilmesinde geç kalınmış olsa da hayata geçirilen uygulamalar memnuniyet vericidir. Son dönemde yapılan yasal ve kamusal düzenlemeler sonucunda ülkede enerji verimliliği hususunda belli bir mesafe katedildiği görülmektedir. Öte yandan Türkiye’de enerji verimliliği alanındaki potansiyelden henüz tam anlamıyla yararlanılmadığı açıktır.

Bu analizde sürdürülebilirlik teması çerçevesinde enerji verimliliğiyle ilgili küresel gelişmeler ve dünyada öne çıkan ülkeler ele alınarak Türkiye’nin bu alandaki durumu, potansiyeli ve ülkede yapılan düzenlemeler aktarılmaktadır.

www.setav.org

ANKARA • İSTANBUL • WASHINGTON D.C. • KAHİRE • BERLİN